

PCT/AT 2005/000026



REC'D 10 FEB 2005
WIPO PCT

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigebühr € 20,00
Schriftengebühr € 78,00

Aktenzeichen **GM 59/2004**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma Verdichter Oe Ges.m.b.H.
in A-8280 Fürstenfeld, Jahnstraße 30
(Steiermark),**

am **29. Jänner 2004** eine Gebrauchsmusteranmeldung betreffend

"Kältemittelverdichter mit Ausgleichsvolumen",

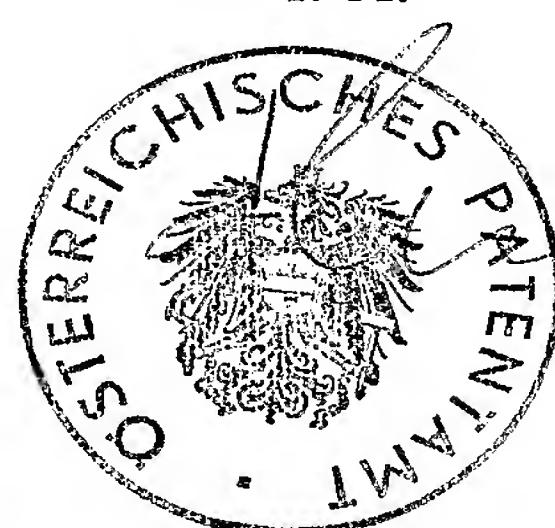
überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Gebrauchsmusteranmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 4. Jänner 2005

Der Präsident:

i. A.

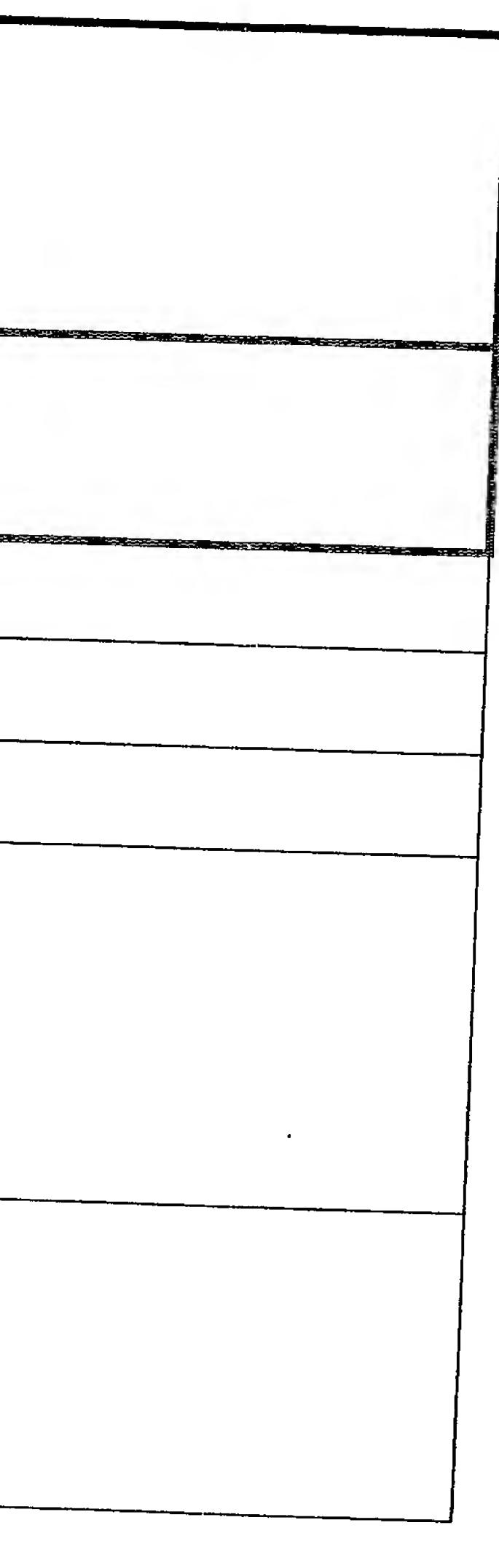


HRNCIR
Fachoberinspektor

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

GM 0059/2004
AT GEBRAUCHSMUSTERNSCHRIFT

(11) Nr. 

(Bei der Anmeldung sind nur die eingerahmten Felder auszufüllen - bitte fett umrandete Felder unbedingt ausfüllen!)

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Verdichter Oe Ges.m.b.H.
Fürstenfeld (AT)

(54) Titel :
Kältemittelverdichter mit Ausgleichsvolumen

(61) Abzweigung von

(66) Umwandlung von A /

(62) gesonderte Anmeldung aus (Teilung): GM /

(30) Priorität(en):

(72) Erfinder:

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen:

, GM /

(42) Beginn des Schutzes:

(45) Ausgabetag:

Die vorliegende Erfindung betrifft einen hermetisch gekapselten Kältemittelverdichter, welcher ein hermetisch dichtes Verdichtergehäuse aufweist, in dessen Innerem eine ein Kältemittel verdichtende Kolben-Zylinder-Einheit arbeitet, an dessen Zylinderkopf ein Saugschalldämpfer (Muffler) angeordnet ist, über den Kältemittel zum Ansaugventil der Kolben-Zylinder-Einheit strömt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Solche Kältemittelverdichter sind seit langem bekannt und kommen vorwiegend in Kühlschränken oder -regalen zum Einsatz. Dementsprechend hoch ist die jährlich produzierte Stückzahl.

Obwohl die Energieaufnahme eines einzelnen Kältemittelverdichters nur etwa zwischen 50 und 150 Watt beträgt, ergibt sich bei Betrachtung sämtlicher, weltweit im Einsatz stehender Kältemittelverdichter ein sehr hoher Energieverbrauch, der aufgrund der zügig voranschreitenden Entwicklung auch in ärmeren Ländern stetig zunimmt.

Jede technische Verbesserung, die an einem Kältemittelverdichter vorgenommen wird und den Wirkungsgrad erhöht, birgt somit, auf die weltweit eingesetzten Kältemittelverdichter hochgerechnet, ein enormes Einsparungspotential an Energie.

Der Kältemittelprozess als solches ist seit langem bekannt. Das Kältemittel wird dabei durch Energieaufnahme aus dem zu kühlenden Raum im Verdampfer erhitzt und schließlich überhitzt und mittels des Kältemittelverdichters auf ein höheres Druckniveau verdichtet, wo es Wärme über einen Kondensator abgibt und über eine Drossel, in der eine Druckreduzierung und die Abkühlung des Kältemittels erfolgt, wieder zurück in den Verdampfer befördert wird.

Das größte und wichtigste Potential für eine mögliche Verbesserung des Wirkungsgrades liegt in der Absenkung der Temperatur des Kältemittels am Beginn dessen Kompressionsvorganges. Jede Absenkung der Einsaugtemperatur des Kältemittels in den Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheit bewirkt daher ebenso wie die Absenkung der Temperatur während des Verdichtungsvorganges und damit verbunden der Ausschiebtemperatur eine Verringerung der erforderlichen technischen Arbeit für den Verdichtungsvorgang.

Bei bekannten hermetisch gekapselten Kältemittelverdichtern erfolgt bauartbedingt eine starke Erwärmung des Kältemittels auf dessen Weg vom Verdampfer (Kühlraum) zum Ansaugventil der Kolben-Zylinder-Einheit.

Das Ansaugen des Kältemittels erfolgt über ein direkt vom Verdampfer kommendes Saugrohr während eines Ansaugtaktes der Kolben-Zylinder-Einheit. Das Saugrohr mündet bei bekannten hermetisch gekapselten Kältemittelverdichtern in der Regel in das hermetisch gekapselte Verdichtergehäuse, meistens in die Nähe der Eintrittsöffnung in den Saugschalldämpfer, von wo das Kältemittel in den Saugschalldämpfer und aus diesem direkt zum Ansaugventil der Kolben-Zylinder-Einheit strömt. Der Saugschalldämpfer dient in erster Linie dazu, das Geräuschniveau des Kältemittelverdichters beim Ansaugvorgang so gering wie möglich zu halten. Bekannte Saugschalldämpfer bestehen in der Regel aus mehreren Volumina, die miteinander in Verbindung stehen, sowie einer Eintrittsöffnung, über welche das Kältemittel aus dem hermetisch gekapselten Verdichtergehäusevolumen in das Innere des Saugschalldämpfers gesaugt wird, sowie einer Öffnung, welche dicht am Ansaugventil der Kolben-Zylinder-Einheit anliegt.

Auf dem Weg zwischen Eintritt des Kältemittels in das Verdichtergehäuse und dem Ansaugventil der Kolben-Zylinder-Einheit erfolgt, wie bereits erwähnt, eine - nicht erwünschte - Erwärmung des Kältemittels. Messungen haben ergeben, dass beispielsweise bei einer Kältemitteltemperatur von 32°C im Saugrohr (durch Ashrae- Bedingungen vorgegeben) kurz vor dem Eintritt in das Verdichtergehäuse, das Kältemittel bereits im ersten Saugschalldämpfervolumen auf eine Temperatur von ca. 54°C erwärmt wurde. Der Hauptverursacher dieser unerwünschten Erwärmung des Kältemittels ist die Tatsache, dass das frisch aus dem Saugrohr in das Verdichtergehäuse strömende Kältemittel mit bereits im Verdichtergehäuse befindlichem, wärmeren Kältemittel vermischt wird. Die Mischung entsteht im wesentlichen dadurch, dass das Ansaugventil der Kolben-Zylinder-Einheit pro Zyklus lediglich über einen Kurbelwinkelbereich von ca. 180° offen ist und daher lediglich innerhalb dieses Zeitfensters Kältemittel in den Zylinder des Kältemittelverdichters gesaugt werden kann. Danach, während des Verdichtungszyklus ist das Ansaugventil geschlossen. Das kalte Kältemittel weist jedoch einen beinahe konstanten Massenstrom auf, auch bei geschlossenem Ansaugventil, wodurch es bei geschlossenem Ansaugventil in das Verdichtergehäuse nachströmt und dort verweilt und die sich in Bewegung befindliche Kolben-Zylinder-Einheit sowie deren Bauteile kühlt, was jedoch wiederum eine Erwärmung des Kältemittels selbst bewirkt. Dazu kommen durch die Druckschwingungen während der Verdichtungsphase weitere Strömungsvorgänge vom Verdichtergehäuse zum Saugschalldämpfer und umgekehrt, wodurch eine zusätzliche Vermischung bewirkt wird.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es daher, diesen Nachteil zu vermeiden und einen Kältemittelverdichter vorzusehen, bei welchem die Kältemitteltemperatur zu Beginn des Verdichtungsvorganges, und damit notwendigerweise auch beim

Ansaugen in den Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheit möglichst niedrig gehalten wird.

Erfindungsgemäß wird dies durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

Durch das Vorsehen eines Abschnittes des Saugschalldämpfers in welchem das -während des Verdichtungshubes- gesammelte kalte Kältemittel oszillieren kann, kann das kalte Kältemittel aus dem mit dem Verdampfer der Kleinkältemaschine verbundenen, in das Innere des Verdichtergehäuses ragenden Saugrohr in den Saugschalldämpfer strömen, auch während des Verdichtungsvorganges wo das Ansaugventil geschlossen ist, und das dort vorhandene, bereits erwärmte Kältemittel über das Ausgleichsvolumen aus dem Saugschalldämpfer in das Verdichtergehäuse drängen. Auf diese Art und Weise steht im Saugschalldämpfer immer ausreichend kaltes Kältemittel zur Ansaugung in den Zylinder bereit. Beim Ansaugzyklus wird das Kältemittel dann aus diesem Ausgleichsvolumen und dem Saugrohr in den Zylinder gesaugt. Gleichzeitig strömt warmes Kältemittel aus dem Verdichtergehäuse in das Ausgleichsvolumen nach. Auf diese Art und Weise wird ein Druckverlust beim Ansaugen praktisch verhindert. Durch die erfundungsgemäße Maßnahme kann eine Abminderung der Ansaugtemperatur um mindestens 10 K erreicht werden.

Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 2 beschreiben eine bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung, durch welche das Verdrängen des im Saugschalldämpfer gespeicherten, gegenüber dem Kältemittel aus dem Saugrohr erwärmten Kältemittels sehr einfach möglich ist. Demnach weist das Ausgleichsvolumen sowohl eine Verbindung zum Verdichtergehäuse als auch zum restlichen Füllvolumen des Saugschalldämpfers auf. Das in das Füllvolumen des Saugschalldämpfers eintretende kalte Kältemittel strömt bei

geschlossenem Ansaugventil in das Ausgleichsvolumen über und verdrängt dort das bereits gespeicherte erwärmte Kältemittel über die erfindungsgemäße Öffnung in das Verdichtergehäuse. Beim nächsten Ansaugzyklus wird dieses frische, kalte Kältemittel wieder aus dem Ausgleichsvolumen in den Zylinder gesaugt. Durch den Ein- und Ausströmvorgang des Kältemittels in das Ausgleichsvolumen kommt es in diesem zur erfindungsgemäßen Oszillation des Kältemittelmediums.

Um ein besonders gutes Ergebnis bei der Temperaturabsenkung des Kältemittels zu erzielen und kein frisches, kaltes Kältemittel aus dem Ausgleichsvolumen in das Verdichtergehäuse zu drängen, ist eine genau Abstimmung des Volumens des Ausgleichsvolumens auf die Kälteleistung und damit auf das Hubvolumen der Kolben-Zylinder-Einheit erforderlich. Gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 3 hat sich ein Verhältnis zwischen den erwähnten Volumina zwischen 0.25 und 1.2 als besonders vorteilhaft erwiesen.

Ein weiterer wichtiger Beitrag zur Absenkung der Ansaugtemperatur des Kältemittels ist das kennzeichnende Merkmal des Anspruchs 4. Durch die hermetisch dichte Verbindung des Saugrohrs mit dem Saugschalldämpfer ist gewährleistet, dass ausschließlich kaltes Kältemittel in das Füllvolumen des Saugschalldämpfers strömen kann, von wo es dann weiter in das Ausgleichsvolumen strömt, um das dort befindliche warme Kältemittel über die Öffnung des Ausgleichsvolumens in das Verdichtergehäuse zu verdrängen. Verluste, die dadurch entstehen, dass frisches, kaltes Kältemittel aus dem Verdampfer in das Verdichtergehäuse entweicht, können dadurch vermieden werden.

Das kennzeichnende Merkmal des Anspruchs 5 beschreibt eine bevorzugte Ausführungsform des das Ausgleichsvolumen

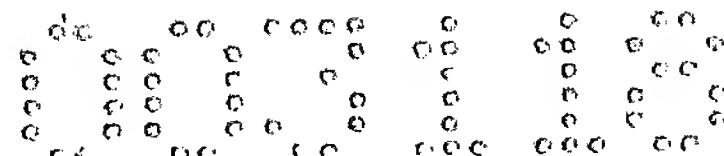
begrenzenden Gehäuseteils des Saugschalldämpfers, der in diesem Fall durch ein im Querschnitt im wesentlichen U-förmiges Ausgleichsrohr gebildet ist.

Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 6 beschreiben eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Saugschalldämpfers, bei welcher die Eintrittsöffnung und die Verbindungsöffnung zwischen Ausgleichsvolumen und Füllvolumen in unterschiedlichen Bereichen des Saugschalldämpfergehäuses angeordnet sind. Dies ermöglicht den einfachen, hermetisch dichten Anschluss des Saugrohrs gemäß Anspruch 4.

Eine weitere alternative Ausführungsform sieht vor, dass gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 7 die Eintrittsöffnung gleichzeitig die Verbindungsöffnung zwischen Ausgleichsvolumen und restlichem Füllvolumen ist. Dies ermöglicht einen besonders einfachen Aufbau des Saugschalldämpfers. Eine hermetisch dichte Verbindung zwischen Saugrohr und Saugschalldämpfer ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Eine solche alternative Ausführungsform eines Saugschalldämpfers führt in einer weiteren Entwicklung zu einer Konstruktion mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8. Diese Ausführungsvariante zeichnet sich durch besonders kompakte Bauweise aus und garantiert, dass das kalte Kältemittel aus dem Saugrohr in das dieses umgebende Ummantelungsrohr strömt. Dadurch wird im Ummantelungsrohr während der Verdichtungsphase das kalte Kältemittel gesammelt und das warme Kältemittel aus dem Ummantelungsrohr in das Verdichtergehäuse gedrückt.

Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 9 liefern auch für diese nicht hermetische Verbindung ein optimales Ergebnis was die Ansaugtemperatur des Kältemittels betrifft.



Im Anschluss erfolgt nun eine detaillierte Beschreibung der Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen. Dabei zeigt:

Fig.1 eine Vorderansicht im Schnitt eines erfindungsgemäßen hermetisch gekapselten Kältemittelverdichters

Fig.2 eine Seitenansicht im Schnitt eines erfindungsgemäßen hermetisch gekapselten Kältemittelverdichters

Fig.3 eine weitere Vorderansicht eines erfindungsgemäßen hermetisch gekapselten Kältemittelverdichters

Fig.4 eine Schnittansicht eines Saugschalldämpfers nach dem Stand der Technik

Fig.5 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Saugschalldämpfers bei geschlossenem Ansaugventil

Fig.6 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Saugschalldämpfers bei offenem Ansaugventil

Fig.7 eine alternative Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Saugschalldämpfers

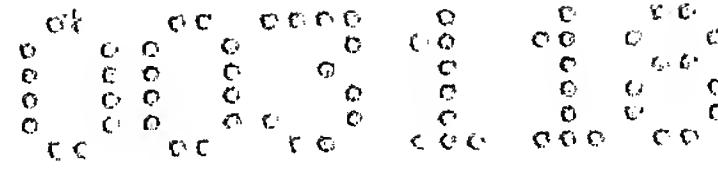
Fig.8 zeigt eine Schrägangsicht des erfindungsgemäßen Saugschalldämpfers im Verdichtergehäuse

Fig.1, 2 und 3 zeigen jeweils eine Schnittansicht durch einen hermetisch gekapselten Kältemittelverdichter, wobei Fig.1 und 3 jeweils eine Ansicht in Richtung Pfeil A aus Fig.2 darstellt. Im Inneren eines hermetisch abdichtenden Verdichtergehäuses 1 ist eine Kolben-Zylinder-Motor-Einheit samt Antrieb über Federn 2 elastisch gelagert.

Die Kolben-Zylinder-Motor-Einheit besteht im wesentlichen aus einem Zylindergehäuse 3 sowie dem darin eine Hubbewegung vollführenden Kolben 4, sowie einem Kurbelwellenlager 5, welches senkrecht zur Zylinderachse 6 angeordnet ist. Das Kurbelwellenlager 5 nimmt eine Kurbelwelle 7 auf und ragt in eine zentrische Bohrung 8 des Rotors 9 eines Elektromotors 10. Am oberen Ende der Kurbelwelle 7 befindet sich ein Pleuellager 12, über das ein Pleuel und in weiterer Folge der Kolben 4 angetrieben wird. Die Kurbelwelle 7 weist eine Schmierölbohrung 13 auf und ist im Bereich 14 am Rotor 9 fixiert. Am Zylinderkopf 15 ist der Saugschalldämpfer 16 angeordnet, der beim Ansaugvorgang des Kältemittels die Geräuschentwicklung auf ein Minimum reduzieren soll.

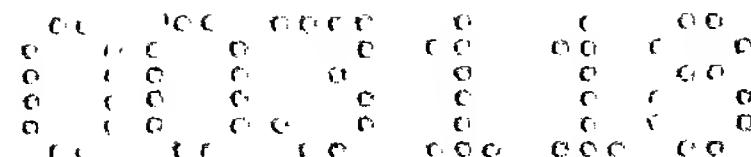
Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht durch einen Saugschalldämpfer 16 nach dem Stand der Technik. Der Saugschalldämpfer 16 ist, wie bereits aus den Fig. 1, 2 und 3 ersichtlich, im Inneren des hermetisch dichten Verdichtergehäuses 1 am Zylinderkopf 15 angeordnet. Das vom Verdampfer kommende, im Vergleich zum im Verdichtergehäuse 1 befindlichen warmen Kältemittel, kalte Kältemittel strömt über ein Saugrohr 17 in das Innere des Verdichtergehäuses 1 in die Nähe der Eintrittsöffnung 18 des Saugschalldämpfers 16, wo es sich mit dem bereits im Verdichtergehäuse 1 befindlichen, warmen Kältemittel vermischt.

Saugschalldämpfer 16 nach dem Stand der Technik bestehen in der Regel aus mehreren hintereinandergeschalteten Volumen V_1, V_2, V_n , die über Röhren miteinander verbunden sind sowie einer Ölabscheideöffnung 31 am tiefsten Punkt. Das kalte Kältemittel strömt über das Saugrohr 17 in das Innere des Verdichtergehäuses 1 wo eine erste Durchmischung mit dem bereits im Verdichtergehäuse 1 befindlichen warmen Kältemittel stattfindet.



Dann strömt das bereits durchmischte und erwärmte Kältemittel durch die Eintrittsöffnung 18 in das erste Volumen V1 und dann in das zweite Volumen V2 und mischt sich sowohl in V1 als auch in V2 erneut mit dem bereits dort befindlichen warmen Kältemittel, wodurch nochmals eine Erwärmung des Kältemittels stattfindet. Bei bekannten Saugschalldämpfern beträgt die Erwärmung zwischen Austritt aus dem Saugrohr 17 und des ersten Volumen V1 im Saugschalldämpfer 16 zwischen 30K und 40K, je nach Leistung des Kältemittelverdichters. Nach dieser erneuten Durchmischung strömt das Kältemittel durch die Ansaugöffnung 24 in den Zylinder.

Um die ungewollte Erwärmung zu verhindern ist ein Saugschalldämpfer 16 wie in Fig.5 als Schnittansicht dargestellt, vorgesehen. Fig.1,2 und 3 zeigen ebenfalls bereits Kältemittelverdichter mit erfindungsgemäßem Saugschalldämpfer 16. Die Eintrittsöffnung 18 des Saugschalldämpfers 16 ist über eine schematisch dargestellte, hermetisch dichte Verbindung 19 mit dem vom Verdampfer kommenden Saugrohr 17 verbunden. Als dichte Verbindung 19 kann prinzipiell jede dem Fachmann bekannte, vorzugsweise elastische Verbindung dienen, wie beispielsweise ein einfacher Gummischlauch, der jedoch dicht mit dem Saugschalldämpfer 16 insbesondere dessen Eintrittsöffnung 18 und dem Saugrohr 17 verbunden sein muss. Der erfindungsgemäße Saugschalldämpfer 16 begrenzt ein Füllvolumen 20 (die Anordnung mehrerer Füllvolumina ist denkbar und üblich) sowie in weiterer Folge ein Ausgleichsvolumen 21, das durch ein U-förmiges Ausgleichsrohr 22 des Saugschalldämpfers 16 gebildet wird. Die Gestalt des Ausgleichsvolumen 21 ist dabei jedoch nebensächlich. Das gezeigte U-förmige Ausgleichsrohr 22 bietet den Vorteil ein ausreichendes Ausgleichsvolumen 21 zu begrenzen und andererseits lediglich geringen, zusätzlichen Platz zu beanspruchen. Das Ausgleichsvolumen 21 bzw. das Ausgleichsrohr 22 steht über eine



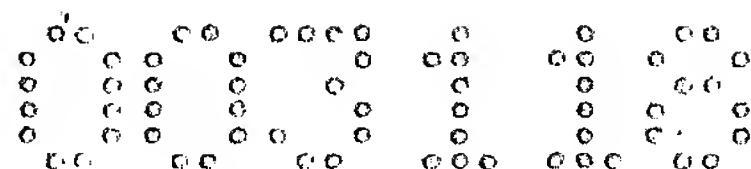
Ausgleichsöffnung 23 mit dem Inneren des Verdichtergehäuses 1 in Verbindung.

Fig. 5 zeigt den Strömungsverlauf des Kältemittels bei geschlossenem Ansaugventil, dass sich hinter der Ansaugöffnung 24 des Saugschalldämpfers 16 im Zylinderkopf 15 befindet, mittels Pfeilen.

Das aus dem Saugrohr 17 strömende kalte Kältemittel strömt über die dichte Verbindung 19 und die Eintrittsöffnung 18 in das Saugschalldämpfervolumen 20 und weiter in das Ausgleichsvolumen 21, wodurch das dort befindliche wärmere Kältemittel aus dem Ausgleichsrohr 22 über die Ausgleichsöffnung 23 in das Innere des Verdichtergehäuses 1 gedrückt wird. Die mit 25 gekennzeichnete Linie symbolisiert die Grenzschicht, die sich zwischen kaltem und warmen Kältemittel ausbildet.

Fig. 6 zeigt denselben erfindungsgemäßen Saugschalldämpfer 16 samt Strömungsverlauf bei geöffnetem Ansaugventil. In diesem Fall wird das Kältemittel sowohl aus dem Ausgleichsvolumen 21 als auch aus dem Füllvolumen 20 und dem Saugrohr 17 angesaugt. Da das Kältemittel im Ausgleichsvolumen 21 eine geringere Temperatur hat als das in das Innere des Verdichtergehäuses 1 verdrängte warme Kältemittel ist die Mischtemperatur der Kältemittel aus den erwähnten Ansaugbereichen geringer als die Mischtemperatur der Kältemittel beim Einsatz von aus dem Stand der Technik bekannten Saugschalldämpfern, wodurch die weiter oben erwähnte, unerwünschte Temperaturerhöhung verhindert wird.

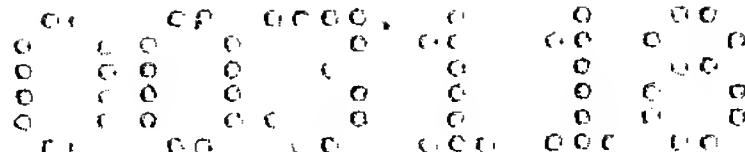
Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Saugschalldämpfers 16. Das Ausgleichsvolumen 21 wird dabei durch ein Ummantelungsrohr 22 gebildet, welches mit der Eintrittsöffnung 18 verbunden ist und einen Endabschnitt das Saugrohrs 17 umschließt. Das aus diesem



strömende kalte Kältemittel strömt während des Ansaugzyklus in den Saugschalldämpfer 16 und füllt dessen Füllvolumen bzw. Füllvolumina, deren Anzahl beliebig sein kann. Beim darauffolgenden Verdichtungszyklus kann der Saugschalldämpfer aufgrund des geschlossenen Ansaugventils kein weiteres Kältemittel aus dem Saugrohr 17 mehr aufnehmen, weswegen das Kältemittel in das vom Ummantelungsrohr 22 begrenzte Ausgleichsvolumen 21 zurückströmt und das darin befindliche warme Kältemittel in das Innere des Verdichtergehäuses 1 verdrängt. Auch hier kommt es, wie bei Fig. 5 und 6 beschrieben, zur Ausbildung einer Grenzschicht 25 zwischen warmem und kaltem Kältemittel. Beim nächsten Ansaugzyklus kann kaltes Kältemittel sowohl vom Saugrohr 17 als auch aus dem Ausgleichsvolumen 21 des Ummantelungsrohrs 22 in den Zylinder angesaugt werden.

Damit kein kaltes Kältemittel aus dem Saugrohr 17 aus dem Ausgleichsvolumen 21 in das Verdichtergehäuse 1 gedrängt wird, ist, unabhängig von der Ausführungsvariante, eine genaue Abstimmung des Volumens des Ausgleichsvolumens 21 auf die Kälteleistung und damit auf das Hubvolumen der Kolben-Zylinder-Einheit erforderlich. Hier hat sich ein Verhältnis zwischen den erwähnten Volumina zwischen 0,25 und 1,2 als besonders vorteilhaft erwiesen.

Fig.8 zeigt eine Schrägangsicht des erfindungsgemäßen Saugschalldämpfers 16 im Verdichtergehäuse 1 ohne Kolben-Zylinder-Einheit.

A N S P R Ü C H E

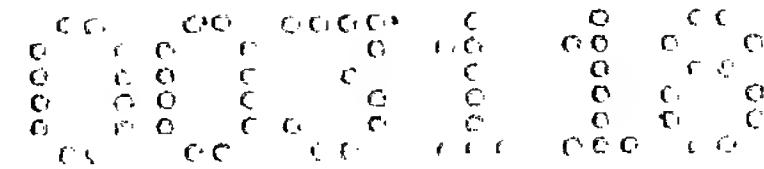
1. Hermetisch gekapselter Kältemittelverdichter, welcher ein hermetisch dichtes Verdichtergehäuse (1) aufweist, in dessen Innerem eine ein Kältemittel verdichtende Kolben-Zylinder-Einheit arbeitet, wobei vorzugsweise an dessen Zylinderkopf (15) ein Saugschalldämpfer (16) vorgesehen ist, über den Kältemittel zum Ansaugventil 24 der Kolben-Zylindereinheit (3, 4) strömt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugschalldämpfer (16) mindestens ein Ausgleichsvolumen (21) aufweist, in welchem das in den Zylinder anzusaugende Kältemittel oszilliert.
2. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichsvolumen (21) sowohl mit dem restlichen Füllvolumen (20) des Saugschalldämpfers (16) als auch mit dem Inneren des Verdichtergehäuses (1) in Verbindung steht.
3. Kältemittelverdichter nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen Ausgleichsvolumen (21) und Hubvolumen der Kolben-Zylinder-Einheit zwischen 0.25 und 1.2 beträgt.
4. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugschalldämpfer (16) eine Eintrittsöffnung (18) aufweist, die mit einem mit dem Verdampfer der Kleinkältemaschine verbundenen, in das Innere des Verdichtergehäuses (1) ragenden Saugrohr (17) für das Kältemittel hermetisch dicht verbunden ist.
5. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichsvolumen (21)

durch ein im Querschnitt im wesentlichen U-förmiges Ausgleichsrohr (22) gebildet ist, welches den das restliche Füllvolumen (20) begrenzenden Gehäuseteil des Saugschalldämpfers (16) umschlingt.

6. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnung (18) und die Verbindungsöffnung (26) zwischen Ausgleichsvolumen (21) und restlichem Füllvolumen (20) in unterschiedlichen Abschnitten des Saugschalldämpfergehäuses angeordnet sind.
7. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnung (18) gleichzeitig die Verbindungsöffnung (26) zwischen Ausgleichsvolumen (21) und restlichem Füllvolumen (20) ist.
8. Kältemittelverdichter nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichsvolumen (21) durch ein Ummantelungsrohr (22) gebildet ist, welches einerseits die Eintrittsöffnung (18) umgibt und in das Verdichtergehäuse gerichtet ist und andererseits das mit dem Verdampfer des Kältemittelverdichters verbundene, in das Innere des Verdichtergehäuses (1) ragende Saugrohr (17) des Kältemittels zumindest entlang eines Abschnitts umgibt.
9. Kältemittelverdichter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugrohr (17) bis knapp an die Eintrittsöffnung (18) in den Saugschalldämpfer (16) im Ummantelungsrohr (22) geführt ist.

Die Patentanwälte

P. Kliment, B. Henhapel



Z U S A M M E N F A S S U N G

Hermetisch gekapselter Kältemittelverdichter, welcher ein hermetisch dichtes Verdichtergehäuse (1) aufweist, in dessen Innerem eine ein Kältemittel verdichtende Kolben-Zylinder-Motor-Einheit arbeitet, wobei vorzugsweise an dessen Zylinderkopf (15) ein Saugschalldämpfer (16) vorgesehen ist, über den Kältemittel zum Ansaugventil der Kolben-Zylindereinheit (3, 4) strömt. Um einen Kältemittelverdichter vorzusehen, bei welchem die Kältemitteltemperatur zu Beginn des Verdichtungsvorganges, also beim Ansaugen in den Zylinder der Kolben-Zylinder-Motor-Einheit möglichst niedrig gehalten wird, muss der Saugschalldämpfer (16) mindestens ein Ausgleichsvolumen (21) aufweisen, in welchem das in den Zylinder anzusaugende Kältemittel oszilliert.

Fig. 7

GM 0059/2004 1.1.1 Urtext

Fig.1

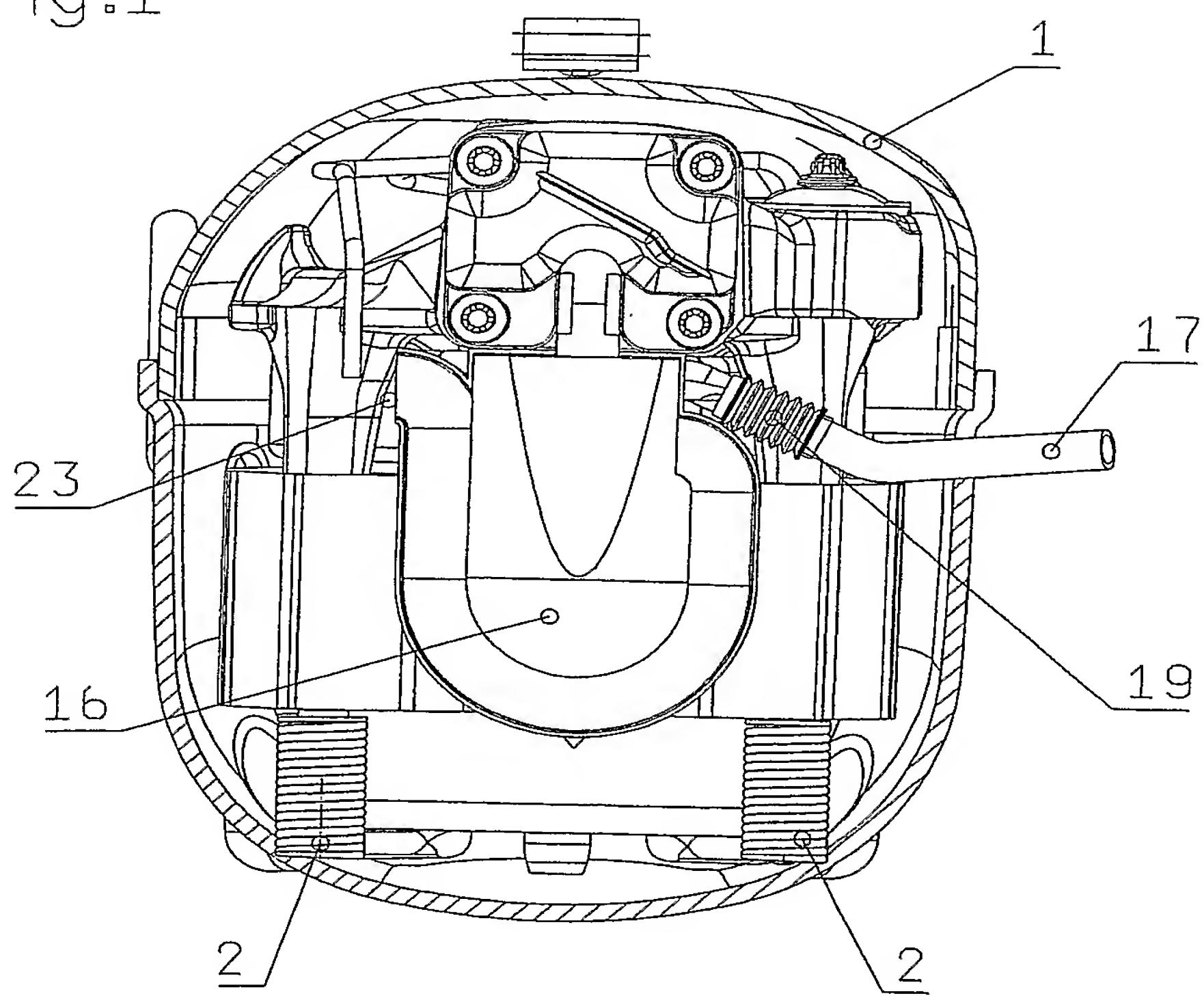
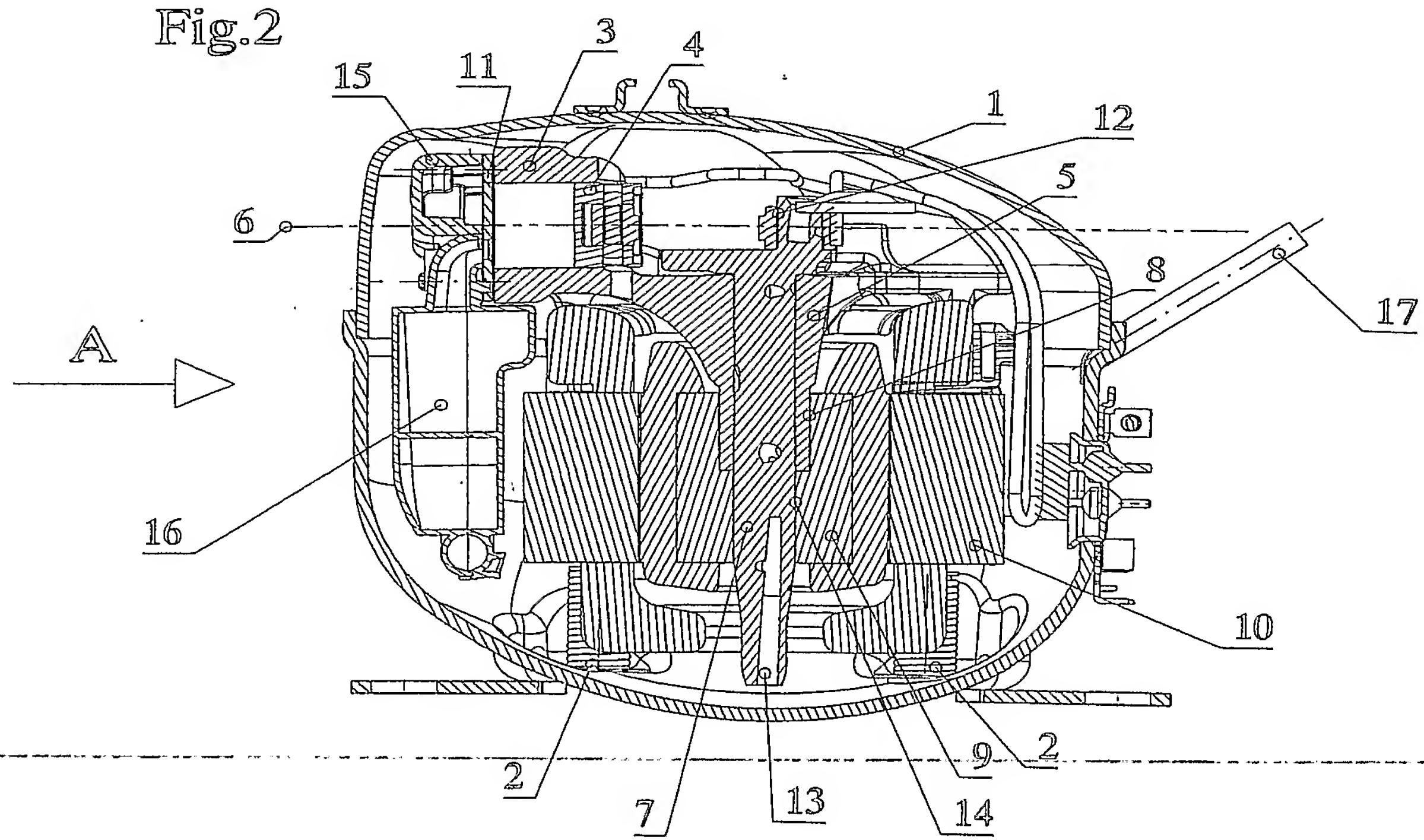


Fig.2



GM 0059/2004 11.11.2004 134992xt

Fig.3

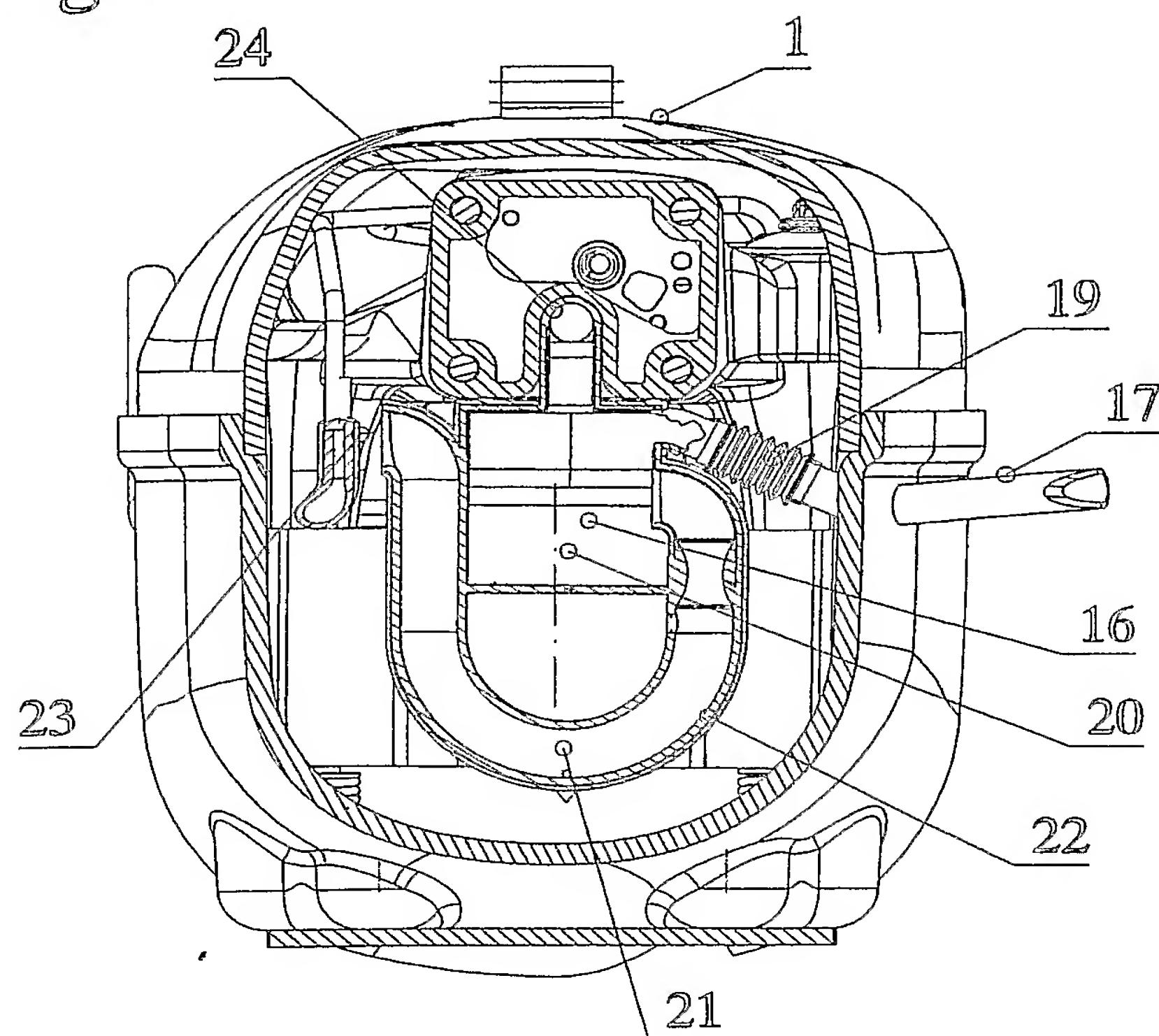
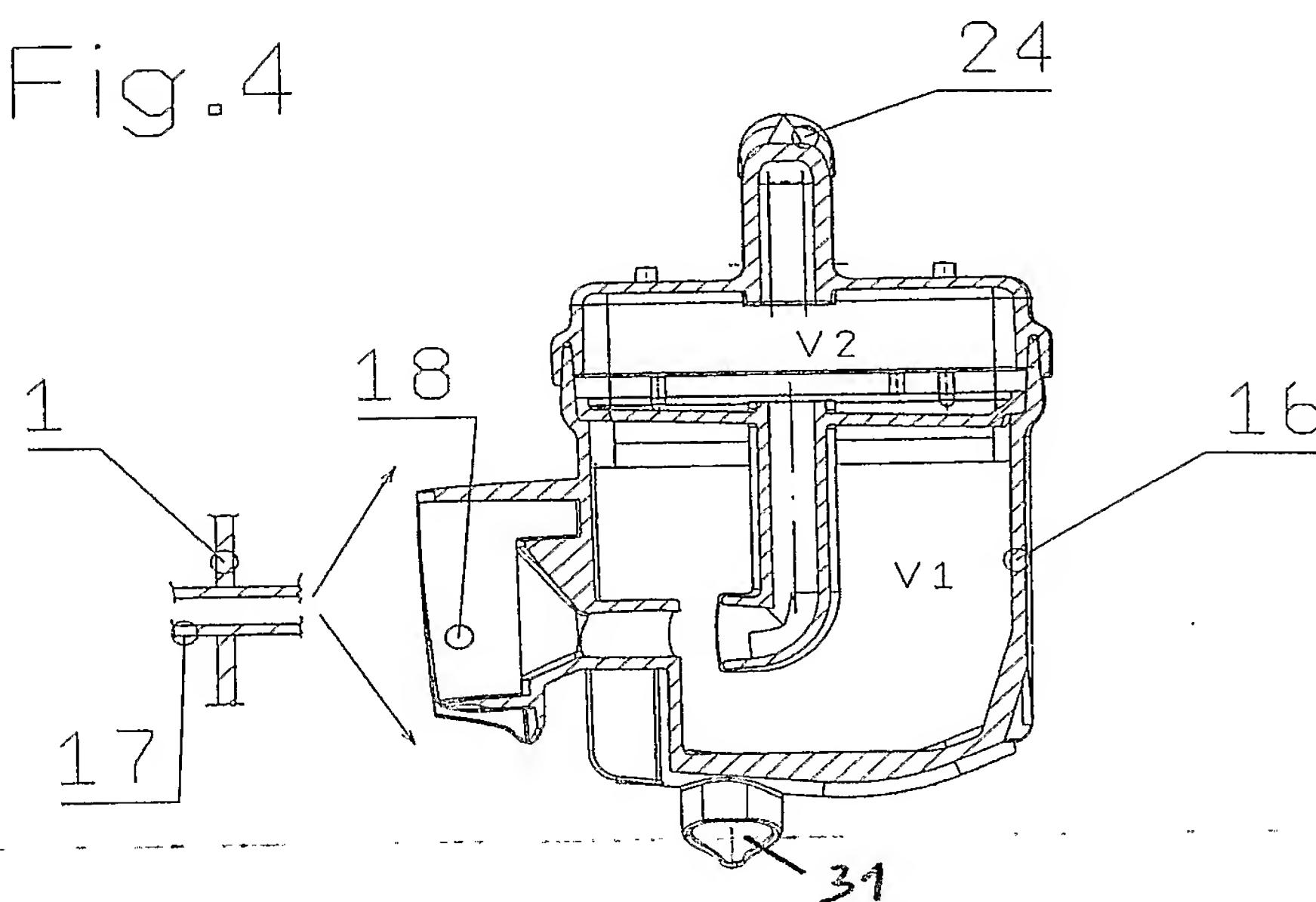


Fig.4



GM 0059/2004 3/4

Fig.5

Index

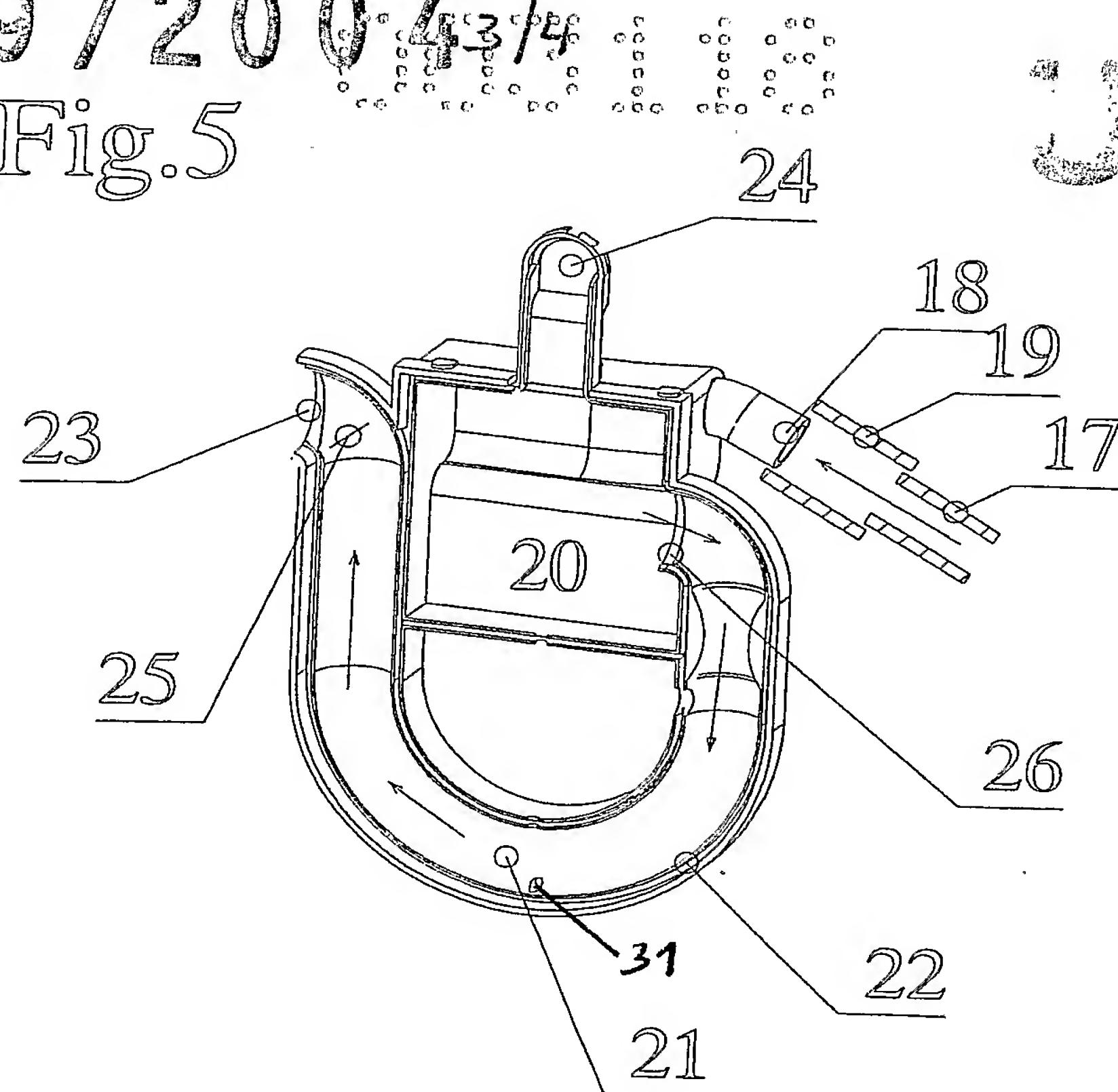
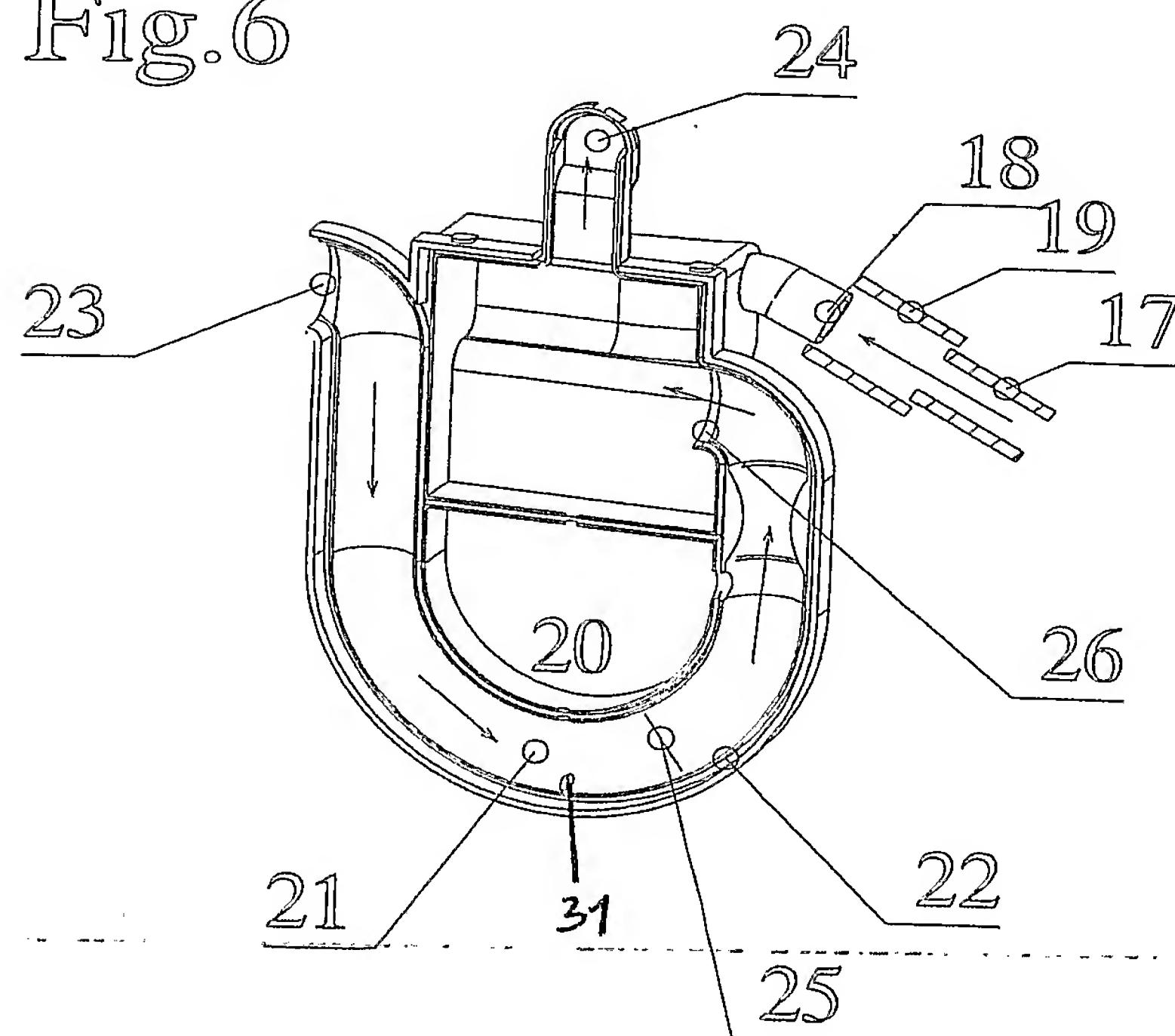


Fig.6



GM 0059/2004 (4/4) 34/34

Fig.7

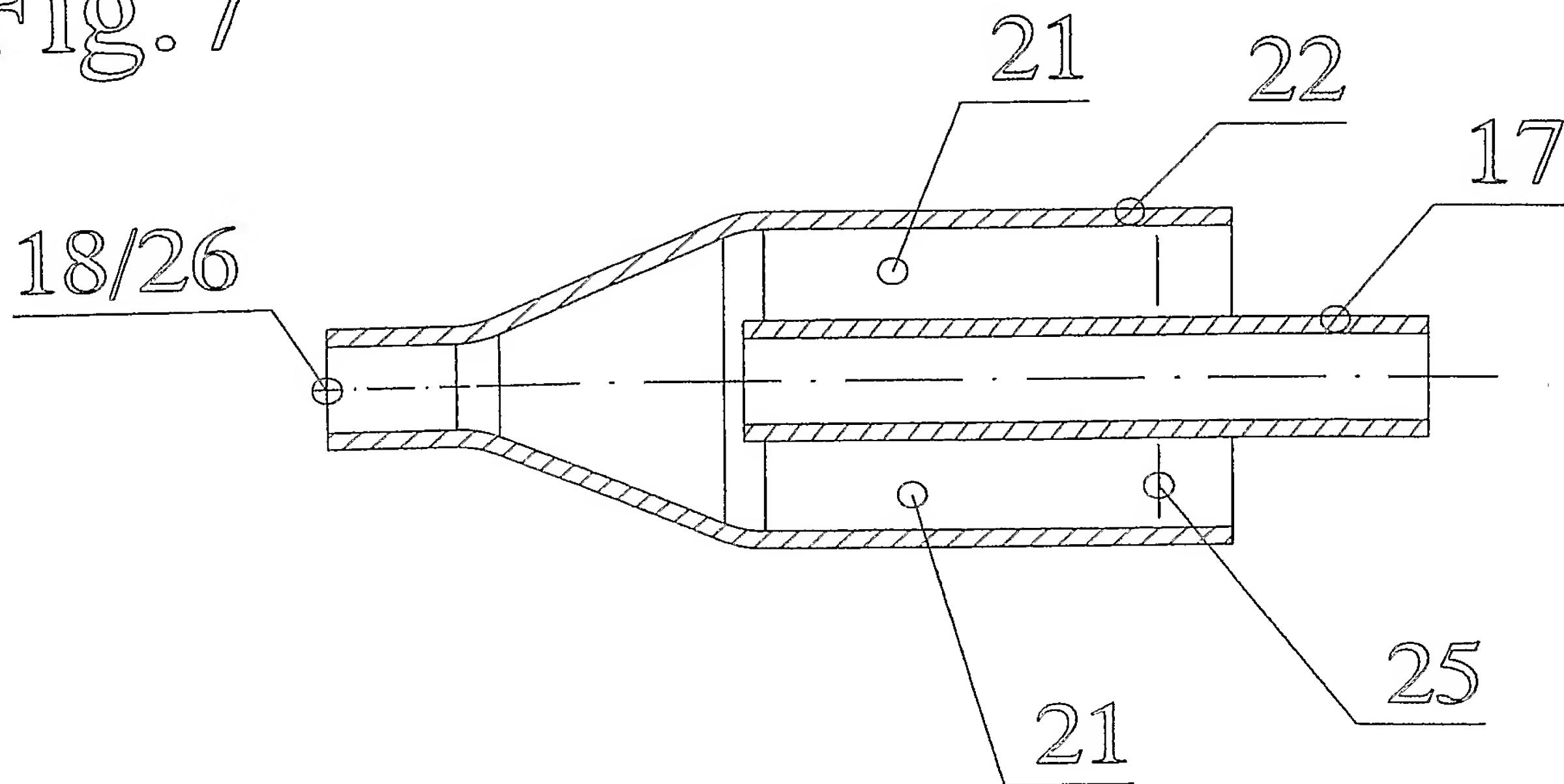
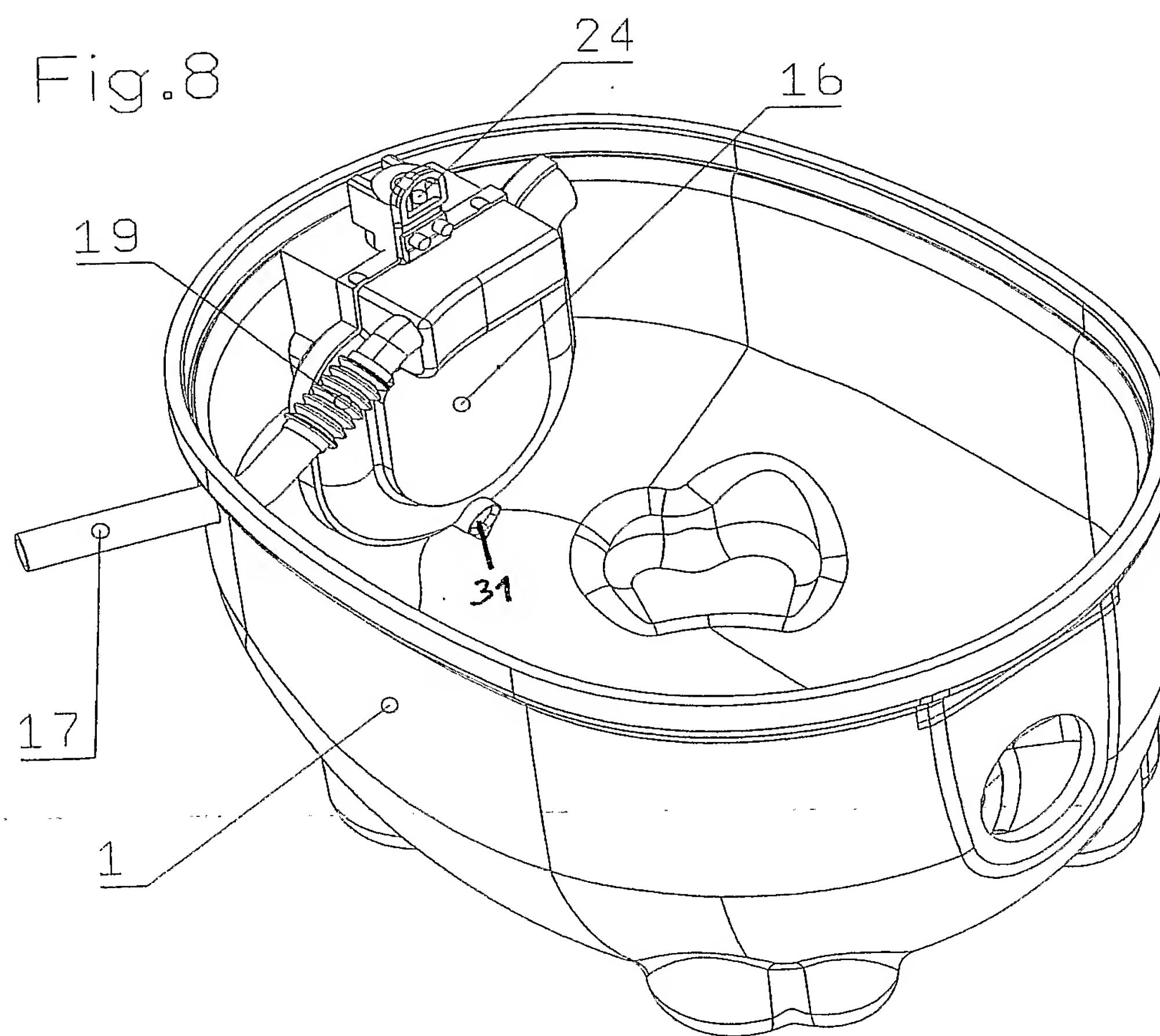


Fig.8



PCT/AT2005/00026

